

**Heat exchanger.**

Patent Number: EP0584993  
Publication date: 1994-03-02  
Inventor(s): LAVOYCE DEY (US); SIGURD CASE (US)  
Applicant(s):: VALEO ENGINE COOLING INC (US)  
Requested Patent: ☐ EP0584993, B1  
Application Number: EP19930306283 19930809  
Priority Number (s): US19920937502 19920828  
IPC Classification: F28F9/02  
EC Classification: F28F9/02A, F28F9/02H  
Equivalents: ☐ BR9303461, DE69306065D, DE69306065T, ES2097454T, ☐ JP6159980, MX9305212, ☐ US5329995

---

**Abstract**

---

A heat exchanger in which a header and tank construction comprises separate header (11) and tank portions (12) which are used in combination to form a heat exchanger unit. End caps (15) for the header and tank construction and baffles (26,27) to form partitions or chambers within the header and tank construction are inserted in grooves (28,29,30,31,32) formed in the separate header (11) and/or tank portion(s) (12). The heat exchanger assembly comprises spaced combined header and tank constructions between which extend a plurality of tubes (17) which are inserted in slots (16) in the header portions (11). An area of the header portion (11) can have a plurality of center portions and slots (16) between adjacent center portions for the tubular elements (17). The apexes (42) of each center portion between the tubular element slots (17) have a flattened area and there are side portions (43) running downward from the center portion apex flats

(42) which also are substantially flattened. 

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
F 28 F 9/02

⑧7 EP 0 584 993 B1

⑩ DE 693 06 065 T 2

②1 Deutsches Aktenzeichen:	693 06 065.4
⑧6 Europäisches Aktenzeichen:	93 306 283.8
⑧6 Europäischer Anmeldetag:	9. 8. 93
⑧7 Erstveröffentlichung durch das EPA:	2. 3. 94
⑧7 Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	20. 11. 96
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt:	30. 4. 97

DE 693 06 065 T 2

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

28.08.92 US 937502

⑦3 Patentinhaber:

Valeo Engine Cooling, Inc., Jamestown, N.Y., US

⑦4 Vertreter:

Cohausz Hase Dawidowicz & Partner, 40237  
Düsseldorf

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT

⑦2 Erfinder:

LaVoyce, Dey, Youngsville, PA 16371, US; Sigurd,  
Case, Frewsburg, New York 14738, US

⑤4 Wärmetauscher

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 693 06 065 T 2

VALEO ENGINE COOLING INCORPORATED

2258 Allen Street

Jamestown

New York 14701/US

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere einen Wärmetauscher, bei dem eine Verteiler- und Behälterteilanordnung separate Verteiler- und Behälterteile umfaßt, die gemeinsam zur Bildung einer Wärmetauschereinheit dienen.

Wärmetauscher mit zwei zueinander in einem Abstand angeordneten Verteiler- und Behälterteilanordnungen, die durch im wesentlichen parallel verlaufende, endseitig geöffnete Röhren verbunden sind, welche mit dem Inneren dieser Verteiler- und Behälterteilanordnungen in Strömungsverbindung stehen, sind vorbekannt. Quer zu diesen Röhren können zwischen den Verteiler- und Behälterteilanordnungen flache oder in Schlangenlinien verlaufende Rippen angeordnet sein. Diese Wärmetauscher lassen sich in Fahrzeugkühlern sowie Klimaanlage-Kondensatoren, Verdampfern o.ä. einsetzen.

Verbesserungen der Bauweise derartiger Wärmetauscher sind wünschenswert, um ihre Herstellung zu vereinfachen und die Fertigungs- und Lohnkosten zu reduzieren, wobei ihre Widerstandsfähigkeit und Zuverlässigkeit jedoch beibehalten und nach Möglichkeit sogar

noch gesteigert werden sollte. Wärmetauscher von geringerem Gewicht und höherem Wirkungsgrad werden insbesondere für Fahrzeugkühler und Klimaanlage intensiv angestrebt.

EP-A-0450619 beschreibt einen Wärmetauscher mit in einem Abstand zueinander angeordneten und im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Verteiler- und Behälterteilanordnungen, mehreren röhrenförmigen Elementen, die an ihren gegenüberliegenden Enden mit den Verteiler- und Behälterteilanordnungen verbunden sind und sich zwischen diesen Verteiler- und Behälterteilanordnungen erstrecken, wobei die Verteiler- und Behälterteilanordnungen jeweils einen separaten Verteilerteil sowie einen separaten Behälterteil umfassen und dieser separate Verteilerteil mit dem separaten Behälterteil so zusammengefügt ist, daß sich die in einem Abstand zueinander angeordneten und im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Verteiler- und Behälterteilanordnungen des Wärmetauschers ergeben, sowie mit mindestens einem flächigen Umlenkelement, das in Nuten in einer Innenfläche der separaten Verteilerteile und der separaten Behälterteile eingesetzt wird.

Mit vorliegender Erfindung wird die Schaffung eines verbesserten Wärmetauschers angestrebt.

Gegenstand dieser Erfindung ist ein Wärmetauscher mit in einem Abstand zueinander angeordneten und im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Verteiler- und Behälterteilanordnungen, mehreren röhrenförmigen Elementen, die an ihren gegenüberliegenden Enden mit den Verteiler- und Behälterteilanordnungen verbunden sind und sich zwischen diesen Verteiler- und Behälterteilanordnungen erstrecken,

wobei die Verteiler- und Behälterteilanordnungen jeweils einen separaten Verteilerteil sowie einen separaten Behälterteil umfassen und dieser separate Verteilerteil mit dem separaten Behälterteil so zusammengefügt ist, daß sich die in einem Abstand zueinander angeordneten und im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Verteiler- und Behälterteilanordnungen des Wärmetauschers ergeben, sowie mit mindestens einem flächigen Umlenkelement, das in Nuten in einer Innenfläche der separaten Verteilerteile und der separaten Behälterteile eingesetzt wird, wobei dieser Wärmetauscher dadurch gekennzeichnet ist, daß die separaten Verteilerteile sowie die separaten Behälterteile über Endnuten verfügen, in die entsprechende Endplatten eingesetzt werden, und die Enden des Verteilerteils über Endausrichtungslaschen verfügen, die so umgebogen werden, daß sie das separate Verteilerteil und das separate Behälterteil in der gewünschten Ausrichtung zueinander halten.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist eine röhrenförmige Verteiler- und Behälterteilanordnung einen Verteilerteil bzw. Röhrenaufnahmeteil auf, der mehrere langgestreckte Röhrenaufnahmeschlitzte sowie zwischen diesen Schlitzten liegende Mittelteile aufweist, wobei jeder dieser Mittelteile über einen im wesentlich flachen Spitzenteil sowie mehrere im wesentlichen flache Seitenteile verfügt, die sich ausgehend von jedem flachen Spitzenteil in Querrichtung erstrecken. In Längsrichtung von jedem Mittelteil verläuft eine Führungsfläche, die das Einführen der Röhrenelemente in die Schlitzte erleichtern soll. Diese Führungsfläche verläuft jeweils in Längsrichtung von einem der Mittelteile bis zu den sich an dieses Mittelteil anschließenden Schlitzten. In der Innenfläche der Röhrenaufnahmeteile kann - genau

gegenüber von dem flachen Spitzenteil des Mittelteils - ebenfalls eine Abflachung vorgesehen werden. An der Außenseite der Verteiler- und Behälterteilanordnung kann gegenüber der Röhrenaufnahmefläche zusätzlich eine Verdickung vorhanden sein, die die Fixierung der Verteiler- und Behälterteilanordnung beim Einsetzen der Röhren erleichtert.

Die Enden der Verteiler- und Behälterteilanordnungen sind mit Endplatten abgeschlossen. Diese werden in Nuten eingesetzt, die in den Innenflächen der separaten Verteiler- und Behälterteile an oder nahe deren Enden ausgebildet sind.

In die langgestreckten, zueinander beabstandeten Aufnahmeschlitzte, die in den Oberflächen der separaten Verteilerteile ausgebildet sind, wird ein Wärmetauscherblock aus röhrenförmigen Elementen mit dazwischenliegenden, schlangenförmigen Distanzelementen eingesetzt.

Die Schlitzte eines Verteilerteils der Vorrichtung fluchten jeweils mit den ihnen gegenüberliegenden Schlitzten in der Oberfläche des anderen separaten Verteilerteils. Die röhrenförmigen Elemente verlaufen zwischen den Verteiler- und Behälterteilanordnungen durch die fluchtenden Schlitzte dieser separaten Verteilerteile.

Die Wärmetauscheranordnung kann innerhalb der separaten Verteiler- und Behälterteilanordnungen über abgeteilte Bereiche oder Kammern verfügen. Diese Unterteilungen werden durch flächige Umlenkelemente innerhalb der Verteiler- und Behälterteilanordnung geschaffen, die die Verteiler- und Behälterteilanordnung in separate Kammern aufteilen.

Dabei sind sowohl in dem separaten Verteilerteil als auch in dem separaten Behälterteil Nuten für diese flächigen Umlenkelemente vorgesehen, in die sich letztere einführen lassen.

Die Verteilerteile verfügen in denjenigen Bereichen ihrer Oberfläche, die sich jeweils an einen der langgestreckten Schlitze für die röhrenförmigen Elemente anschließen und im wesentlichen oberhalb dieser Schlitze liegen, über Mittelteile, die jeweils eine im wesentlichen ebene, bogensehnenförmige Abflachung an ihrem höchsten Punkt sowie quer über die Oberfläche des Verteilerteils verlaufende Seitenteile aufweisen. Diese Spitzenabflachung sowie die in Querrichtung verlaufenden Seitenteilabflachungen tragen zusammen mit einer in den Seitenteilen einstückig ausgebildeten Führungsfläche dazu bei, daß der Effekt eines steilen Einführungsstrichters erzeugt wird, der das Hineingleiten der röhrenförmigen Elemente in die Schlitze des Verteilerteils unterstützt. Das steile Einführungsprofil, das durch diese Führungsfläche erzeugt wird, ist für den gleichzeitigen schnellen Einbau einer Vielzahl von Röhren in die entsprechenden Schlitze der Verteilerteile von Wichtigkeit. Durch die vorliegende Erfindung werden somit auch Schäden an den Wandungen und Enden der Röhren verhindert bzw. möglichst weitgehend verringert.

Die Spitzenabflachungen sorgen zudem für gleichmäßigere Abmessungen der Ausrundung, wobei sich durch den engeren Abstand der Wandungen eine bessere Fügeverbindung und höhere Festigkeit der Verbindungsstelle ergibt.



Die erfindungsgemäße Verteiler- und Behälterteilanordnung kann zudem Verdickungen aufweisen, die auf der Grundfläche der Verteiler- und Behälterteilanordnung gegenüber der Spitzenabflachung der Mittelteile angeordnet sind. Diese gegenüberliegende Verdickung erleichtert das Erfassen und Fixieren des Verteilerteils in seiner optimalen Dreh- und Parallelstellung beim rechtwinkligen Einsetzen der Röhren und Halterungen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird beim Stanzvorgang automatisch eine innenliegende Abflachung erzeugt. Das beim Stanzen verwendete Unterwerkzeug, das das Metall des Verteilerteils gegen Verformung hält, weist eine Abflachung auf, gegen die der Stempel anläuft. Eine ähnliche innenseitige Abflachung trägt bei schnellen Fertigungsabläufen vorteilhaft zur Fixierung der flächigen Umlenkelemente bei.

An den Enden des Verteilerteils können (endseitige) Fluchtungslaschen angeordnet sein, die sich so umbiegen lassen, daß sie den separaten Verteilerteil und den separaten Behälterteil aneinander fixieren. Um den einwandfrei fluchtenden Sitz des Verteilerteils aufrechtzuerhalten, kann dieser über Laschen verfügen, die sich in einer Verteiler- und Behälterteilanordnung klemmend gegen den Behälterteil biegen lassen.

Die Laschen auf der Seite des Behälterteils schließen sich vorteilhafterweise unmittelbar an die Nuten in dem Verteilerteil an, die zur Aufnahme der flächigen Umlenkelemente dienen.

Der Einbau von Endplatten läßt sich dadurch erleichtern, daß ein Teil eines Endes der Verteilerteile nach

unten abgeschrägt ist, um einen Einlauf für diese Endplatten zu bilden.

Ausführungsformen der Erfindung werden nachstehend lediglich beispielhaft anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert, wobei

Abb. 1 eine perspektivische Ansicht eines Wärmetauschers zeigt, an dem sich die vorliegende Erfindung veranschaulichen läßt;

Abb. 2 einen Querschnitt durch einen Wärmetauscher gemäß Abb. 1 zeigt;

Abb. 3 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, bei dem die Oberfläche des Verteilerteils mehrere Rippen mit Abflachungen trägt;

Abb. 4 einen vergrößerten Ausschnitt der in Abb. 3 dargestellten Ausführungsform zeigt, in dem die Abflachungen deutlicher erkennbar sind;

Abb. 5 einen Schnitt durch die in Abb. 3 gezeigte Ausführungsform zeigt;

Abb. 6 einen Querschnitt durch die Ebene A-A der Abb. 5 zeigt;

Abb. 7 einen Teil der in Abb. 4 dargestellten Ausführungsform in der Draufsicht zeigt.

Abb. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Wärmetauschers, an dem sich die vorliegende Erfindung veranschaulichen läßt. Dieser Wärmetauscher weist einen Behälterteil 12 sowie einen Verteilerteil 11 auf, die

im zusammengefügt Zustand miteinander eine Komponente der gesamten Wärmetauscheranordnung bilden. Die durch Rippen 18 getrennten Röhren 17 werden in Schlitz 16 im Verteilerteil 11 der Wärmetauscheranordnung eingeführt. Ein kompletter Wärmetauscher würde demnach zwei aus je einem Verteilerteil 11 und einem Behälterteil 12 bestehende Baugruppen umfassen, zwischen denen sich die durch die Rippen 18 getrennten Röhren 17 erstrecken, die in die Schlitz 16 des Verteilerteils 11 jeder aus Verteilerteil 11 und Behälterteil 12 bestehenden Anordnung eingeführt werden.

Die aus Verteilerteil 11 und Behälterteil 12 bestehende Anordnung ist an jedem ihrer Enden 19, 19' mit einer Endplatte 15 abgeschlossen. Diese Endplatte 15 wird in Nuten 13 und 14 eingeführt, die in dem Verteilerteil 11 bzw. dem Behälterteil 12 ausgebildet sind. Abb. 2 zeigt die Anordnung aus Verteilerteil 11 und Behälterteil 12 sowie die in den Nuten 13 und 14 des Verteiler- bzw. Behälterteils sitzende Endplatte 15.

Die aus Verteilerteil 11 und Behälterteil 12 bestehende Anordnung kann überdies über flächige Umlenkelemente verfügen. Diese flächigen Umlenkelemente ähneln in ihrer Größe und Form der Endplatte 15 und sind ebenfalls in Nuten 13' und 14' des Verteiler- bzw. Behälterteils eingesetzt.

Eine erfindungsgemäße Wärmetauscheranordnung läßt sich dadurch herstellen, daß die Endplatten (auf Wunsch auch die flächigen Umlenkelemente) 15 in die Nuten 13 (bzw. 13' für die flächigen Umlenkelemente) des Behälterteils 11 eingeführt werden. Eine vorgefertigte Baugruppe aus mehreren Röhren 17 und Rippen 18 wird in die entsprechenden Schlitz 16 des Verteilerteils 11

eingeführt; der Behälterteil 12 wird in den Verteilerteil 11 eingepreßt.

Abb. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wärmetauschers. Diese Ausführungsform umfaßt einen Behälterteil 21 sowie einen Verteilerteil 22, die zusammen mit den Endplatten 24 und 25 sowie den flächigen Umlenkelementen 26 und 27 eine Baugruppe bilden, mit der sich mehrere durch Rippen 39 getrennte Röhren 38 mit Seitenplatten 40 durch Einführung in die Schlitzze 23 des Verteilerteils 22 verbinden lassen. Die Endplatten 24 sowie die flächigen Umlenkelemente 26 und 27 werden in die in dem Behälterteil 21 ausgebildeten Nuten 28, 29, 30, 31 und 32 sowie in die entsprechenden, in dem Verteilerteil 22 ausgebildeten Nuten 28', 29', 30', 31' und 32' eingeführt. Der Herstellung des Verteilerteils 22 sowie des Behälterteils 21 kann aus Flachzeug erfolgen. Die Nuten für die flächigen Umlenkelemente und die Endplatten sind in dem Material der Verteiler- und Behälterteile eingeformt. In dem Behälterteil lassen sich zudem Verdickungen 45 vorsehen, die als Befestigungsflächen für die Einlaß- bzw. Auslaßrohre (nicht abgebildet) sowie Halterungen (ebenfalls nicht abgebildet) dienen. Um den Zusammenbau des Wärmetauschers zu erleichtern, können die Enden 46, 47 des Verteilerteils 22 mit Endfluchtungsflaschen 33 ausgestattet werden. Nach dem Einpressen des Behälterteils 21 in den Verteilerteil 22 werden diese Endfluchtungsflaschen 33 umgebogen und halten die Baugruppe somit fluchtend zusammen. In den Enden 48, 49 des Behälterteils lassen sich gestanzte Aussparungen 34 vorsehen, in die die Endfluchtungsflaschen 33 des Verteilerteils 22 hineingebogen werden können, um die aus Verteiler- und Behälterteil bestehende Baugruppe fluchtend zusammenzuhalten. An den Seiten 50 des Verteilerteils 22

können zudem Laschen 44 angeordnet sein, die jeweils neben den Nuten 30', 31' und 32' zum Einschieben der flächigen Umlenkelemente 26 und 27 liegen. Diese Laschen 44 lassen sich nach Montage eines Umlenkelements hinter der jeweiligen Lasche gegen den Behälterteil umbiegen, um den Zusammenhalt der Verteiler/Behälterteilanordnung zu gewährleisten. Falls gewünscht, können die Endteile 46, 47 des Verteilerteils eine nach unten gerichtete Vertiefung 41 zur Führung der Endplatten 24 aufweisen, damit ein vollständiger Sitz der Endplatte 24 in der Aufnahme- nut gewährleistet wird.

Aus den Abb. 4 - 7 ist ersichtlich, daß die Oberfläche des Verteilerteils eine Reihe im wesentlichen parallel verlaufender Schlitzte oder Langlöcher 23 trägt, die die offenen Enden der röhrenförmigen Elemente 38 aufnehmen. Die röhrenförmigen Elemente können innerhalb dieser Schlitzte bzw. Löcher 23 auf jede geeignete Weise abgedichtet sowie mit diesen hinreichend fest verklebt werden, um dem Wärmetauscher die erforderliche konstruktive Festigkeit zu verleihen - besonders unter dem im Betrieb des Wärmetauschers auftretenden Druck. Die gegenüber den Spitzenabflachungen 42 liegenden Verdickungen 45 erleichtern das Fixieren des Verteilerteils, wenn die Röhren 38 mit ihren offenen Enden in die Schlitzte 23 des Verteilerteils 22 eingeführt werden.

Die zwischen den langgestreckten Schlitzten 23 liegenden Bereiche der Verteilerteil-Oberfläche 22 weisen Mittelteile auf, die im wesentlichen oberhalb dieser langgestreckten Schlitzte 23 liegen. Am höchsten Punkt jedes dieser Mittelteile ist eine Spitzenabflachung 42 sowie ein Seitenteil und eine Seitenteilabflachung 43 vorgesehen, die ausgehend vom höchsten Punkt der

Spitzenabflachung 42 in beide Richtungen nach unten verläuft. Die Spitzenabflachung 42 sowie die im wesentlichen in Umfangsrichtung (in Form einer Kreisbogensehne) verlaufende Seitenteilabflachung 43 tragen dazu bei, daß der Effekt eines steilen Einführungstrichters erzeugt wird, der das Hineingleiten der Röhren in die Schlitze des Verteilerteils unterstützt. Eine Führungsfläche (51) (Abb. 4) erstreckt sich jeweils in Längsrichtung von dem Mittelteil und verläuft dabei in der Oberfläche des Verteilerteils 22 (Abb. 3) nach innen. Auf diese Weise wird jeder langgestreckte Schlitz 23 von nebeneinanderliegenden Mittelteilen 42 und 43 (Abb. 3) sowie den Führungsflächen (51) gebildet.

Abb. 4, 5 und 6 stellen jeweils eine Ausschnittvergrößerung des Verteilerteils 22 dar, die den erfindungsgemäßen Schlitzaufbau verdeutlichen soll. Abb. 4 ist eine perspektivische Ansicht eines Bereichs der Verteilerteil-Oberfläche, in der die Schlitze 23 und Spitzenabflachungen 42 sowie die Seitenteile und Seitenteilabflachungen 43 erkennbar sind. Abb. 5, 6 und 7 zeigen die bereits in Abb. 4 dargestellten Merkmale, enthalten jedoch jeweils eine andere Sicht der Schlitzanordnung des Verteilerteils, um die vorliegende Erfindung weiter zu verdeutlichen. Die innenliegenden Abflachungen 52 gegenüber den Spitzenabflachung 42 werden im Zuge des Stanzvorgangs hergestellt, mit dem die vorliegende Verteiler- und Behälterteilanordnung gefertigt wird.

Die bevorzugte erfindungsgemäße Verteiler- und Behälterteilanordnung läßt sich mittels eines zweistufigen Verfahrens herstellen. Die langgestreckten Schlitze sowie die Abflachungen des Mittelteils können durch einen Stanzvorgang gegen ein im Inneren des

Verteilerteils angeordnetes Werkzeug erzeugt werden. Bei diesem Schritt werden die langgestreckten Schlitze sowie die Mittelteile mit den Spitzenabflachungen hergestellt. Auch die innenliegende Abflachung, die der Spitzenabflachung gegenüberliegt, entsteht aufgrund dieses Werkzeugs. Danach kann durch einen Preßvorgang die Abflachung der zwischen den Schlitten liegenden Seitenteile hergestellt werden. Diese zwischen den Schlitten liegenden Abflachungen verstärken den Einführtrichter-Effekt und verbessern die Herstellbarkeit dieser Wärmetauscher.

### Patentansprüche

#### 1. Wärmetauscher, ausgestattet mit

in einem Abstand zueinander angeordneten und im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Verteiler- und Behälterteilanordnungen;

mehreren röhrenförmigen Elementen (38), die an ihren gegenüberliegenden Enden mit den Verteiler- und Behälterteilanordnungen (21,22) verbunden sind und sich zwischen diesen Verteiler- und Behälterteilanordnungen erstrecken;

wobei die Verteiler- und Behälterteilanordnungen jeweils einen separaten Verteilerteil (22) sowie einen separaten Behälterteil (21) umfassen und dieser separate Verteilerteil mit dem separaten Behälterteil so zusammengefügt ist, daß sich die in einem Abstand zueinander angeordneten und im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Verteiler- und Behälterteilanordnungen des Wärmetauschers ergeben;

mindestens einem flächigen Umlenkelement (26, 27), das in Nuten (30) in einer Innenfläche der separaten Verteilerteile und der separaten Behälterteile eingesetzt wird,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,   d a ß

die separaten Verteilerteile sowie die separaten Behälterteile über Endnuten (28, 29) verfügen, in die entsprechende Endplatten (24) eingesetzt werden;



die Enden des Verteilerteils (22) über Endausrichtungslaschen (33) verfügen, die so umgebogen werden, daß sie das separate Verteilerteil (22) und das separate Behälterteil (21) in der gewünschten Ausrichtung zueinander halten.

2. Wärmetauscher gemäß Anspruch 1, wobei Enden der Behälterteile (21) eine Kerbe (34) aufweisen, in die sich die Endausrichtungslaschen (33) der Verteilerteile (22) hineinbiegen lassen, um den Verteilerteil (22) und den Behälterteil (21) in der gewünschten Ausrichtung zueinander zu halten.

3. Wärmetauscher gemäß Anspruch 2, wobei die röhrenförmigen Elemente (38) in langgestreckte, in Abständen zueinander angeordnete Aufnahmeschlitze (23) eingefügt werden, die in der Oberfläche des Verteilerteils der aus Verteilerteil (22) und Behälterteil (21) bestehenden Anordnungen vorhanden sind.

4. Wärmetauscher gemäß Anspruch 3, wobei die langgestreckten Schlitze (23) des Verteilerteils mit entsprechenden Schlitten in dem anderen Verteilerteil fluchten und diesen gegenüberliegen, und wobei sich die röhrenförmigen Elemente durch diese fluchtenden Schlitze zwischen den Verteilerteil- und Behälterteilanordnungen erstrecken.

5. Wärmetauscher gemäß Anspruch 3, ausgestattet mit mehreren Mittelteilen, die zwischen einem Paar der vorgenannten Schlitze angeordnet sind, wobei diese Mittelteile jeweils über einen im wesentlichen flachen Spitzenteil (42) sowie über ein Paar im wesentlichen flacher Umfangs-Seitenteile (43) verfügen, die sich ausgehend von dem im wesentlichen flachen Spitzenteil jeweils in seitlicher Richtung erstrecken und jeweils

eine gekrümmte Führungsfläche (51) aufweisen, die das Einführen der Röhrenelemente in die Schlitze erleichtern soll und sich in Längsrichtung von dem Mittelteil zu dem jeweils angrenzenden Schlitz erstreckt.

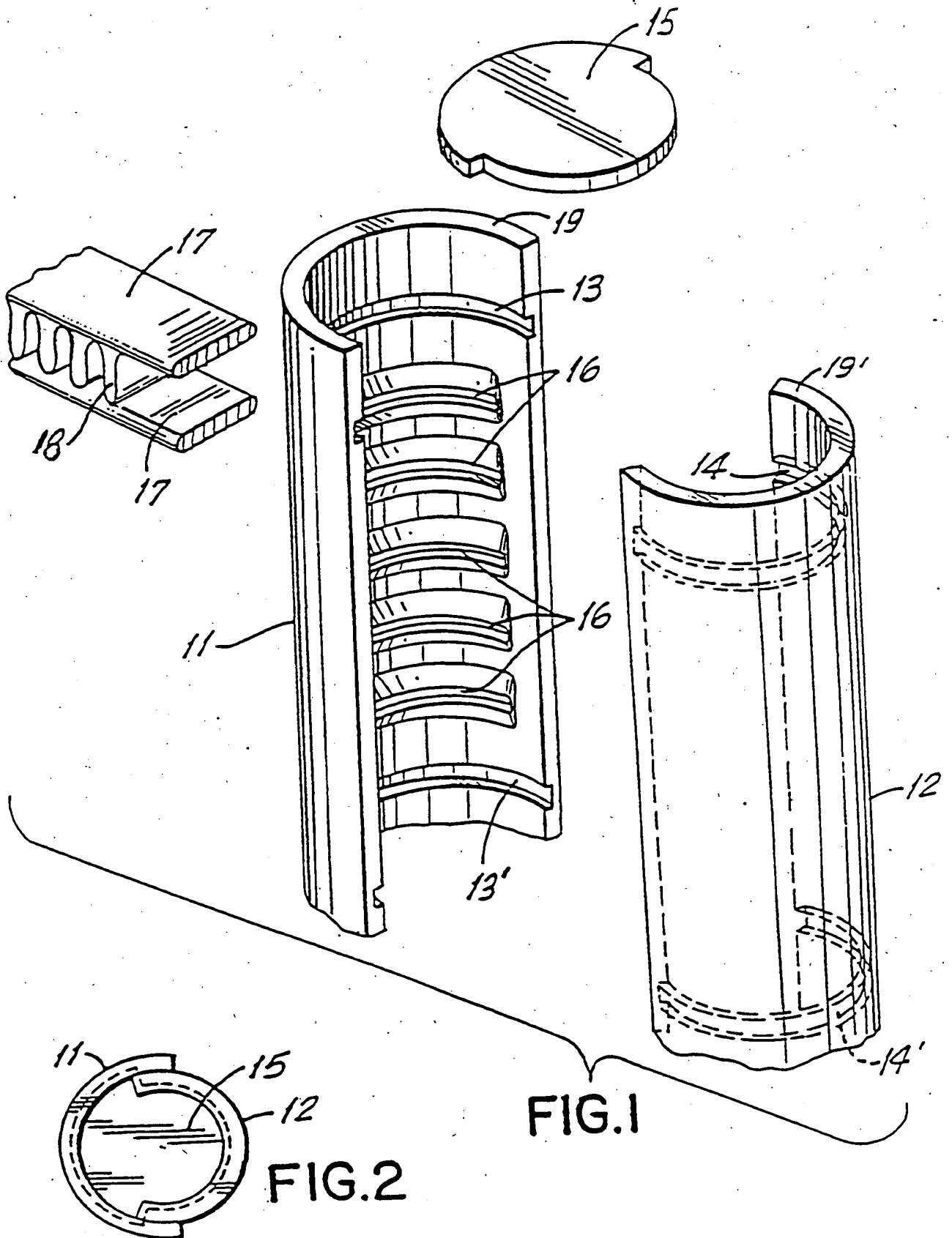
6. Wärmetauscher gemäß Anspruch 5, der zusätzlich mindestens eine Verdickung (45) an dem Behälterteil umfaßt, wobei diese Verdickung (45) dem im wesentlichen flachen Spitzenteil gegenüberliegt.

7. Wärmetauscher gemäß Anspruch 5, der zusätzlich eine Abflachung an einer Innenfläche des Verteilerteils aufweist, die dem im wesentlichen flachen Spitzenteil gegenüberliegt.

8. Wärmetauscher gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei an einer Seite des Verteilerteils mehrere Laschen (44) vorgesehen sind, die in den Behälterteil einer Verteiler- und Behälterteilanordnung eingreifen.

9. Wärmetauscher gemäß Anspruch 8, wobei sich die Laschen an die im Verteilerteil vorgesehenen Nuten (30') für die flächigen Umlenkelemente anschließen.

10. Wärmetauscher gemäß Anspruch 7, wobei ein Teil (41) eines Endes der Verteilerteile nach unten abgeschrägt ist, um einen Einlauf für die Endplatten (24) zu bilden.



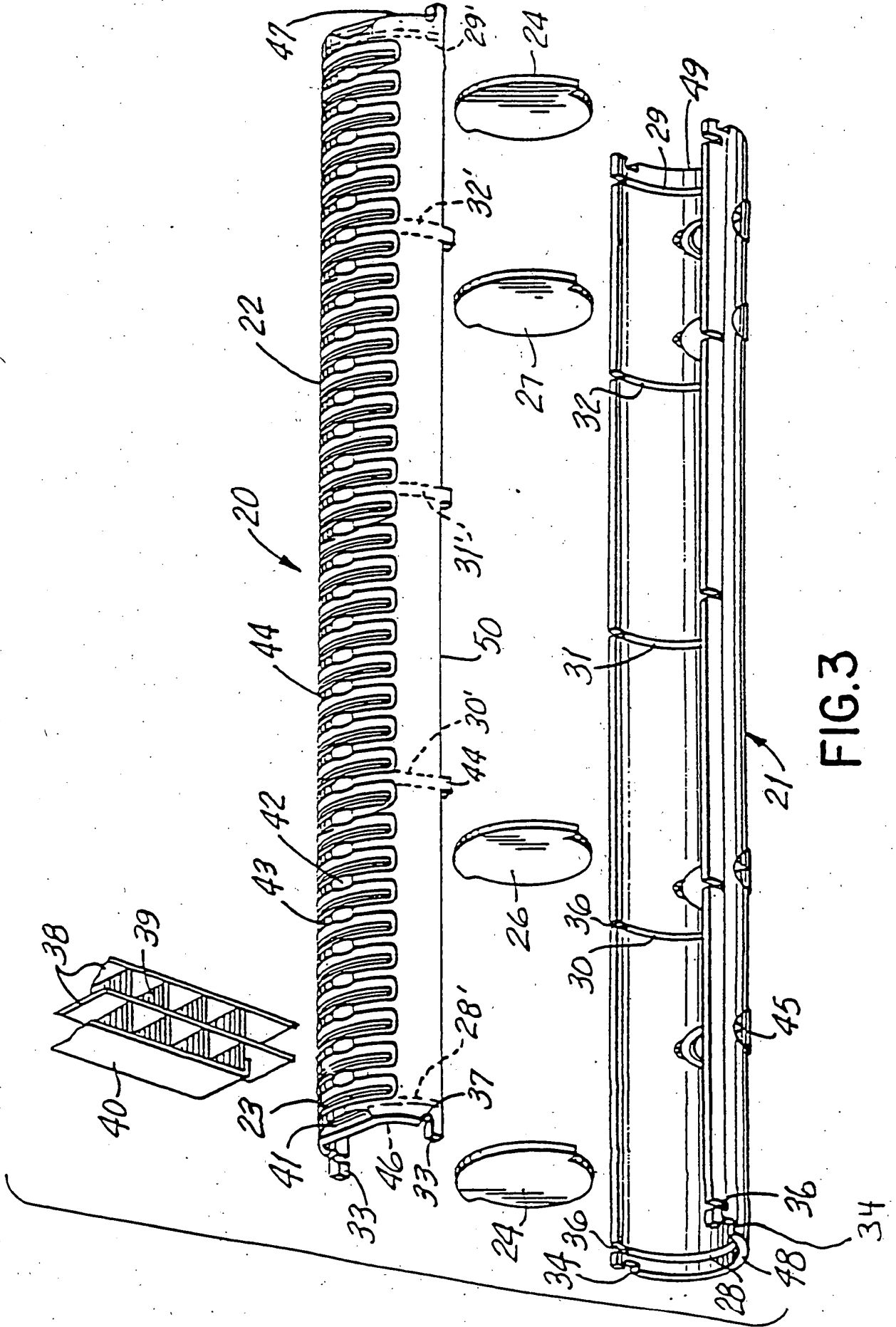
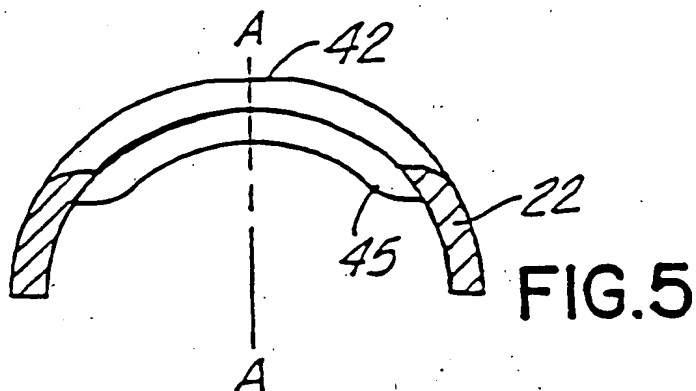
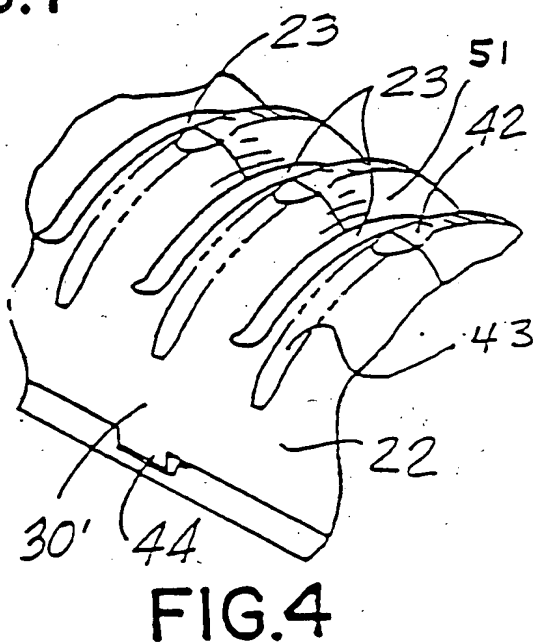
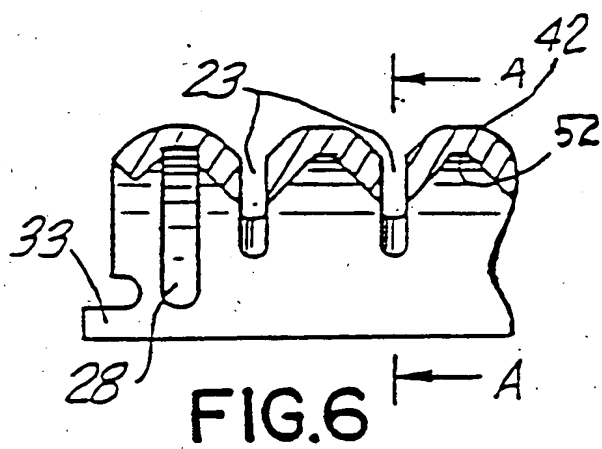
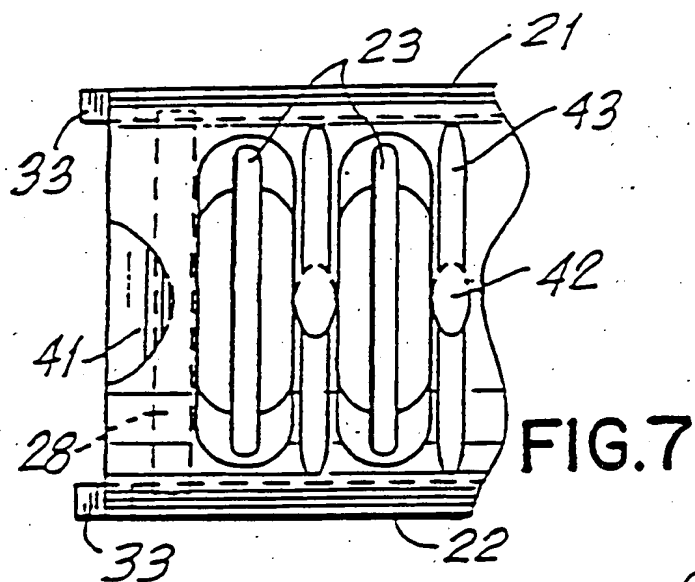


FIG. 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**